

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-291881

(43)Date of publication of application : 11.11.1997

(51)Int.Cl.

F04B 17/04

F04B 23/00

(21)Application number : 08-140597

(71)Applicant : SECOH GIKEN INC

(22)Date of filing : 26.04.1996

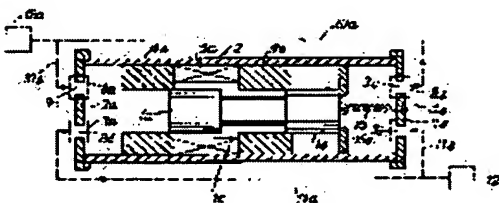
(72)Inventor : BAN ITSUKI

## (54) FLUID TRANSFER DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate an impact noise at the time of operation, and increase driving force by reciprocating a soft magnetic column by magnetic suction by energization to an exciting coil and the springing force of a spring, and opening/closing a valve by which fluid is exhausted in one direction so as to be transferred.

**SOLUTION:** Outer surfaces of magnetic poles 4b, 4c formed of a annular soft magnetic body are fixed on the inner side surface of the cylindrical outer box 2 of the soft magnetic body. An annularly wound exciting coil 5a is mounted in a recessed part on the inner sides of the magnetic poles 4b, 4c, and the soft magnetic columns 1a, 1b, 1c are coaxially formed. When the exciting coil 5a is energized, the magnetic poles 4b, 4c are moved leftward while attracting the columns 1a, 1b, 1c and stopped after being moved by the width of the magnetic poles. Then, when energization to the exciting coil 5a is stopped, the columns 1a, 1b, 1c are returned rightward by the springing force of a spring 15. Also, devices 6a, 6b, 7a, 7b by which fluid is exhausted in one way are added in vacancies 3c, 3d, 3e, 3f arranged in side plates 3a, 3b.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-291881

(43) 公開日 平成9年(1997)11月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>F 0 4 B 17/04  
23/00

識別記号

片内整理番号

F I

F 0 4 B 17/04  
23/00

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 書面 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-140597  
(22) 出願日 平成8年(1996)4月26日

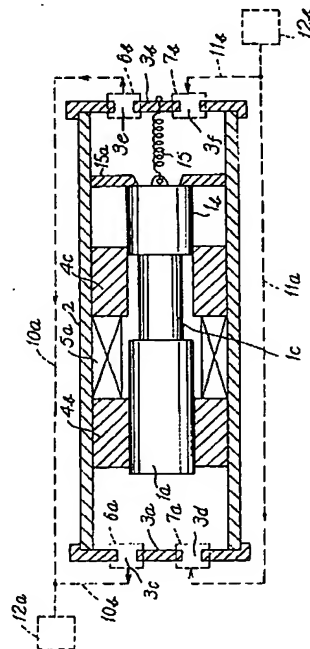
(71) 出願人 000132507  
株式会社セコー技研  
東京都渋谷区神宮前6丁目31番21号 アネックス604  
(72) 発明者 伴 五紀  
東京都練馬区東大泉3丁目50番18号

(54) 【発明の名称】 流体移送装置

(57) 【要約】

【課題】 駆動力が大きく無音で作動する動力源とポンプが一体化された流体の移送装置を得ることである。

【解決手段】 軟磁性体で作られた円筒内周に外周面が固定された円環状の軟磁性体磁極とその励磁コイルと、同軸で所定の長さで、所定の軸間距離だけ離間した第1、第2の軟磁性体円柱の外側面が軟磁性体磁極面と僅かな空隙を介して軸方向に移動する装置と、励磁コイルに通電することにより第1、第2の磁性体円柱が軟磁性体磁極に吸引されて、スプリングの弾力に抗して移動し、通電を断つことによりスプリングバックする装置と、前記した円筒の両側に嵌着された側板と、第1、第2の軟磁性体円柱の往復動により、側板に設けた複数の流体を1方向に排出する弁を開閉して流体を導管を介して移送する装置とに構成されたものである。



(2)

特開平9-291881

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】同軸で固着された所定の長さで、所定の軸間距離だけ離間した第1、第2の軟磁性体円柱と、円筒形の軟磁性体円筒ならびにその両側に嵌着された第1、第2の側板と、軟磁性体円筒の内側に外周面が固着され、所定の離間距離で装着された円環状の軟磁性体で作られた第1、第2の磁極と、第1、第2の磁極間に装着された円環状の励磁コイルと、第1、第2の磁極面と僅かな空隙を介して前記した軟磁性体円柱外周面を対向せしめ、スプリングにより1方向に軟磁性体円柱を弾撥して係止部材により停止して保持し、励磁コイルに通電することにより、第1、第2の磁極により第1、第2の軟磁性体円柱を磁氣的に吸引して、スプリングの弾撥力に抗して駆動する装置と、第1、第2の軟磁性体円柱の往復動により、側板に設けた第1、第2、第3、第4の流体を1方向に排出する弁を開閉して、流体を導管を介して移送する装置とにより構成されたことを特徴とする流体移送装置。

【請求項2】同軸で固着された所定の長さで、所定の軸間距離だけ離間した第1、第2の軟磁性体円柱と、円筒形の軟磁性体円筒ならびにその両側に嵌着された第1、第2の側板と、軟磁性体円筒の内側に外周面が固着され、所定の軸間距離で装着された円環状の軟磁性体で作られた第1、第2の磁極と、第1、第2の磁極間に装着された円環状の励磁コイルと、第1、第2の磁極面と僅かな空隙を介して前記した軟磁性体円柱外周面を対向せしめ、スプリングにより1方向に軟磁性体円柱を弾撥して係止部材により停止して保持し、励磁コイルに通電することにより、第1の磁極により第1の軟磁性体円柱を磁氣的に吸引して、スプリングの弾撥力に抗して駆動するとともに第2の磁極と第2の軟磁性体円柱は該駆動時に完全に対向して保持されている装置と、第1、第2の軟磁性体円柱の往復動により、側板に設けた第1、第2、第3、第4の流体を1方向にのみ排出する弁を開閉して、流体を導管を介して移送する装置とにより構成されたことを特徴とする流体移送装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】円筒形のリニア駆動電動機駆動力とスプリングの弾撥力を利用して電動機本体を流体の移送手段として利用したものである。

【0002】

【従来の技術】同じ目的の技術は、流体移送のポンプとその駆動電動機は独立して設けられ、駆動電動機によりポンプを駆動している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の周知の同じ目的の機器には次に述べる解決すべき課題がある。第1の課題 駆動部とポンプが分離されているので、大型高価となる問題点がある。作動時に衝撃音を発生する問題点がある。

2

ある。第2の課題 最も出力を必要とする作動の初期に最も駆動力が小さく、出力を必要としない作動の終了時に最も駆動力が大きくなる。第3の課題 同じ大きさで従来の手段より6～10倍の出力のものが期待されているがこの手段がない。

【0004】

【課題を解決するための手段】第1の手段 同軸で固着された所定の長さで、所定の軸間距離だけ離間した第1、第2の軟磁性体円柱と、円筒形の軟磁性体円筒ならびにその両側に嵌着された第1、第2の側板と、軟磁性体円筒の内側に外周面が固着され、所定の離間距離で装着された円環状の軟磁性体で作られた第1、第2の磁極と、第1、第2の磁極間に装着された円環状の励磁コイルと、第1、第2の磁極面と僅かな空隙を介して前記した軟磁性体円柱外周面を対向せしめ、スプリングにより1方向に軟磁性体円柱を弾撥して係止部材により停止して保持し、励磁コイルに通電することにより、第1、第2の磁極により第1、第2の軟磁性体円柱を磁氣的に吸引して、スプリングの弾撥力に抗して駆動する装置と、第1、第2の軟磁性体円柱の往復動により、側板に設けた第1、第2、第3、第4の流体を1方向に排出する弁を開閉して、流体を導管を介して移送する装置とにより構成されたものである。第2の手段 同軸で固着された所定の長さで、所定の軸間距離だけ離間した第1、第2の軟磁性体円柱と、円筒形の軟磁性体円筒ならびにその両側に嵌着された第1、第2の側板と、軟磁性体円筒の内側に外周面が固着され、所定の軸間距離で装着された円環状の軟磁性体で作られた第1、第2の磁極と、第1、第2の磁極間に装着された円環状の励磁コイルと、第1、第2の磁極面と僅かな空隙を介して前記した軟磁性体円柱外周面を対向せしめ、スプリングにより1方向に軟磁性体円柱を弾撥して係止部材により停止して保持し、励磁コイルに通電することにより、第1の磁極により第1の軟磁性体円柱を磁氣的に吸引して、スプリングの弾撥力に抗して駆動するとともに第2の磁極と第2の軟磁性体円柱は該駆動時に完全に対向して保持されている装置と、第1、第2の軟磁性体円柱の往復動により、側板に設けた第1、第2、第3、第4の流体を1方向にのみ排出する弁を開閉して、流体を導管を介して移送する装置とにより構成されたものである。

【0005】

【発明の実施の形態】図1以降について本発明の詳細を説明する。各図面の同一記号のものは同じ作用をする部材なので、その重複した説明は省略する。図1は外観を示す図である。円柱状の外筐となる記号2の左右には側板を兼ねる部材3aと部材3bが固着され、側板3a、3bには突出された筐体2a、2b、2c、2dが装着され、流体を移送するパイプ10a、11aを接続する。流体は矢印B方向より流入し矢印A方向に流出する。

50

(3)

特開平9-291881

3

【0006】図2は図1の横断面図である。図2において、軟磁性体の円筒状の外筐2の内側面には円環状の軟磁性体（例えば軟鋼）で作られた磁極（コア）4b、4cの外周面が固定されている。磁極4b、4cの内側の凹部には円環状に巻かれた励磁コイル5aが装着される。同軸に軟磁性体円柱1a、1b、1cを構成する。後述するように円柱1a、1b、1cが磁極4b、4cの磁極面内周を滑動せしめると側板3a、3bによる軸受手段は不要となる。

【0007】円柱1a、1bの外周と磁極4b、4cの磁極面は僅かな空隙を介して摺動するが、図6、図7、図8について後述するように径方向の磁気吸引力は相殺するので、摺動面の圧接力はなく従って摺動は円滑となる。摺動面に周知のコーティング剤をコーティングすると、酸化による事故を防止することができる。又減摩擦の効果もある。励磁コイル5aに通電すると、記号4b、4cの磁極により円柱1a、1bが吸引されて左方に移動し磁極巾だけ移動して停止する。このときに電磁ブランジャのように機械的な衝突がないので無音で作動する効果がある。励磁コイル5aの通電を停止すると、スプリング15の弾力力により円柱1a、1b、1cは右方に復帰し、抑止部材15aにより移動が停止される。励磁コイル5aの通電電流を制御することにより円柱1a、1b、1cの駆動力を制御できる。制御手段については後述する。

【0008】側板3a、3bには円形の空孔3c、3d、3e、3fが設けられる。各空孔には点線6a、6b、7a、7bで示す装置が付加される。すべて同じ構成なので、図4につき記号7bで示す流体の弁の装置について説明する。図4において、側板3bに設けた支軸13aにより、開閉板13は回動自在に支持され、図示しないスプリングにより円孔3fに圧接されている。従って矢印14aの方向に流体圧があると流体は弁を開いて流入するが、矢印14bの方向に流体圧があると弁は閉じられて流体の侵入が阻止される。図3の記号6a、6b、7aで示す装置もすべて同じ構成の弁で、矢印で示す方向に流体の流入を許容するが、反対の方向の流入は阻止される構成となっている。

【0009】点線10a、10b、11a、11bは図1の同一記号のパイプで矢印方向に円孔3c、3d、3e、3fを介して流体を通過せしめる流管となっている。前述した手段により円柱1a、1bを左右に往復動せしめると、各弁を介して流体は矢印方向に流れて、流体容器12bの流体は流体容器12aに流入する。周知の装置は電動機によりポンプを作動した上述した操作を行なっているが、本発明の手段によると、ポンプと電動機が1体となり小型化され、又廉価に構成される特徴がある。

【0010】上述した励磁コイルの通電電流値と通電周期は手動で制御してもよいが自動化することもできる。

4

例えば次の手段がある。円柱1bが抑止部材15に圧接されたときに閉じられる第1の電気スイッチを設け、該電気スイッチが閉じられると電源より励磁コイル5aの通電が開始され、円柱1a、1b、1cは左方に移動し、円柱1aが磁極4bの巾だけ移動すると、円柱1aの左端に圧接される第2の電気スイッチを閉じる構成とする。フリップフロップ回路を利用し、第1の電気スイッチのオン信号によりフリップフロップ回路を付勢して励磁コイル5aを通電し、第2の電気スイッチのオン信号によりフリップフロップ回路を付勢して励磁コイル5aの通電を停止することにより円柱1a、1b、1cを往復動せしめることができる。従って前述したように流体の移送を行なうことができる。

【0011】次に他の手段を図3につき説明する。図2では円柱1a、1bが磁極4b、4cに吸引されて駆動力を得ている。図3では円柱1bが磁極4cに吸引されて駆動力を得ているが、円柱1aは駆動力が発生しない。円柱1aが左方に移動するときに円柱1aの外周面は磁極4bの全巾と対向しているため駆動力が発生しない。従って円柱1bと磁極4cの駆動力のみとなるが、この駆動力が図2の実施例の10倍位となる。この理由を図6、図7につき次に説明する。

【0012】図6において、磁極4c、円柱1bは図2の同一記号の部材を示す。励磁コイル5aの通電により磁極4cはN極に磁化され、円柱1bはS極に磁化されるので、矢印9a、9b、9cの磁束が発生する。磁束9aは極面に垂直となるので矢印C方向の磁気吸引力はない。磁束9c、9bで示す洩れ磁束により、矢印C方向の吸引力が発生して円柱1bは矢印C方向に駆動される。図2の磁極4bと円柱1aについても上記した事情は全く同じで矢印C方向の駆動力が発生する。この駆動力の特性を図5につき説明する。

【0013】図5は駆動力の特性を示すグラフである。図5において、よこ軸は作動子の移動ストローク、たて軸は駆動力である。従来の電磁ブランジャの場合には曲線7となり、同形の本発明装置の場合には曲線8となる。本発明装置では初期の駆動力が著しく大きくなり有効な手段を得ることができる。次に図3に示す断面図につき他の実施例の説明をする。図2と同じ記号のものは同じ部材でその作用効果も同じなので説明を省略する。異なっているのは図2の円柱1aの巾が大きくなり、図7において同一記号の円柱1aとして示される。円柱1aの外周は動作中に磁極4bと完全に対向しているため矢印C方向の駆動力は無く、磁極4cと円柱1bによる磁束9b、9cによる矢印C方向の駆動力のみとなる。このときに磁極4bと円柱1aの対向面積が大きく磁気抵抗が小さいので大きい磁束量となる。

【0014】かかる磁束量は減少することなく、磁極4cと円柱1b間の洩れ磁束9b、9cとなる。従って円柱1bと磁極4c間の著しく大きい磁気吸引力に転化する。

50

(4)

特開平9-291881

5

る。矢印C方向の駆動力は図2の場合の10倍以上となる作用効果がある。従って流体の移送に有効な手段を得ることができる。上述した各実施例において、磁極と円柱の対向面の磁束を垂直とすると励磁電流と駆動トルクが直線的となる。この為には対向面の磁束を対向面に垂直とすることが必要である。

【0015】対向面の磁束を対向面に垂直とする為には対向面間の距離を0.2ミリメートル以下とすることが実測により確認されている。磁束の径方向の分力を全円周につき合成すると、本発明装置はすべて円形の磁性体なので零となる。従って円柱1a、1bに作用する径方向の合力は零となるので、円柱1a、1bの軸方向の移動が円滑となる作用効果がある。図8にその詳細を示す。図8において、磁極4cと軟鋼円柱1bとの空隙間の磁束は矢印で示され、径外側方向（矢印E方向）となり、軸対称となっているので合成磁束は消滅する。この為には次の条件が必要となる。第1に純度の高い軟鋼を使用して、磁気誘導のヒステリシスを除去することにより、磁界が零となると残留磁束も零となるものが必要である。第2に径方向の磁束が方向によって差がなく、合成磁束が零となることが必要となる。この為に加工終了後にアニールをして、磁気誘導常数を一定の値とする必要がある。

【0016】

【実施例】図2に示した実寸のものを試作した実測値によると、作動子1の左右の駆動力は10kgwの駆動力を得ることができ、起動時に短時間大電を通电すると、その10倍の駆動力を得ることができる。図3の実施例の場合においては、上述した駆動力より更に大きい駆動力となり、対応する大きい流体圧で流体を移送することができる。

\*

\*【0017】

【発明の効果】電磁ブランジャの如き従来の手段と比較して、初期の駆動力は50倍位となり、その後も10倍位の駆動力を得ることができるので、流体の移送に利用すると同様に従来の手段と比較して10倍位の流体圧の移送ができる。この場合に電動機自身が移送ポンプを兼ねているので構成が簡素化される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明装置の外観図

10 【図2】本発明装置の横断面図

【図3】本発明装置の他の実施例の横断面図

【図4】流体を1方向にのみ移送する弁の説明図

【図5】電磁ブランジャと本発明装置の駆動力のグラフ

【図6】本発明装置の駆動力発生の説明図

【図7】本発明装置の他の実施例の駆動力発生の説明図

【図8】径方向の磁束による吸引力の説明図

【符号の説明】

1a, 1b, 1c 軟磁性体円柱

2 外筐

20 2a, 2b, 2c, 2d 筐体

3a, 3b 側板

3c, 3d, 3e, 3f 円孔

6a, 6b, 6c, 6d 弁

4b, 4c 磁極

5a 励磁コイル

10a, 10b, 11a, 11b 導管

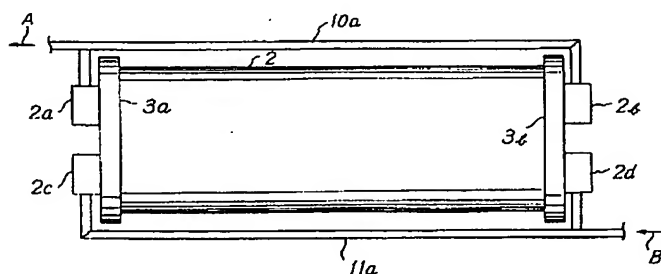
12a, 12b 流体容器

15 スプリング

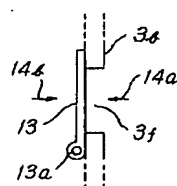
13, 13a 開閉弁とその支軸

30 9a, 9b, ... 磁極を示す矢印

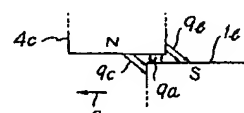
【図1】



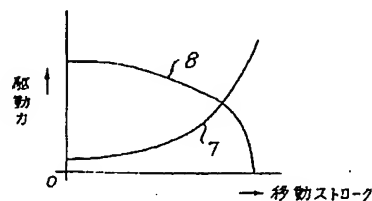
【図4】



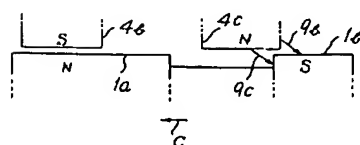
【図6】



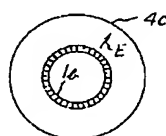
【図5】



【図7】



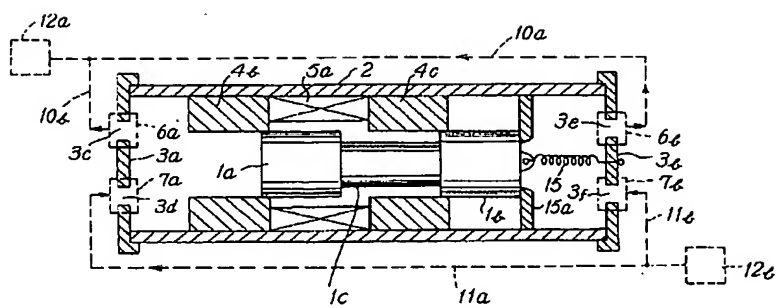
【図8】



特開平9-291881

(5)

【図2】



【図3】

